

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296692

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

G03G 9/08

G03G 15/20

(21)Application number : 2000-109052

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : 11.04.2000

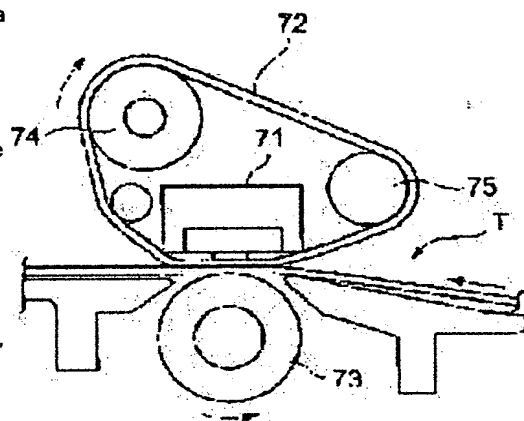
(72)Inventor : NAKAYAMA HIROBUMI

## (54) METHOD FOR FORMING IMAGE, AND DEVICE FOR FORMATION OF IMAGE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for forming an image and an image-forming device in which offset can be prevented and the fixing temperature can be further decreased in the method of forming an image, which uses a fixing film and a pressing member.

**SOLUTION:** In the method of forming an image, the fixing device used in the fixing process has a heating body, fixed and supported and a pressing member disposed facing the heating body and pressing via the fixing film to the heating body, and the recording material is positioned between the fixing film and the pressing member, so as to bring the toner image into contact with the fixing film. The binder resin of the toner contains at least styrene and alkyl(meth)acrylate as the copolymer component and the glass transition temperature of the binder resin is 70° C or lower. The maximum peak mol.wt., as measured by gel permeation chromatography of the binder resin, is in the range of  $1 \times 10^4$  to  $12 \times 10^4$  when converted as polystyrene.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-296692

(P2001-296692A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 G	9/087	G 0 3 G	9/08
	9/08		15/20
	15/20		9/08
			3 6 5
			1 0 1
			3 2 5
			3 8 1
			3 8 4
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-109052(P2000-109052)

(22) 出願日 平成12年4月11日 (2000. 4. 11)

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 中山 博文

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74) 代理人 100103997

弁理士 長谷川 暁司

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA13 AA15 AA21

AB03 AB06 AB07 CA04 CA14

DA06 EA03 EA05 EA06 EA07

FB01

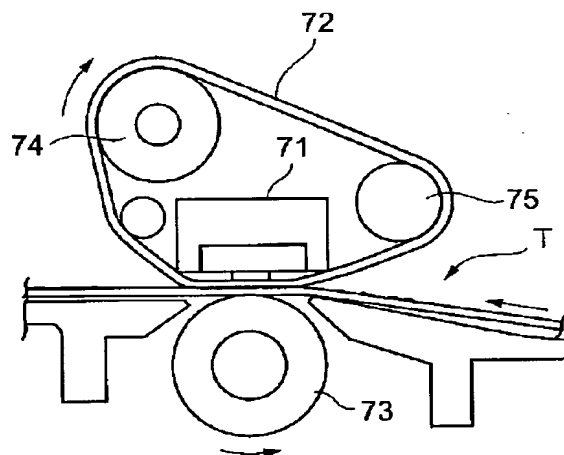
2H033 AA09 BA11 BA25 BA26 BE03

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 定着フィルムと加圧部材とを用いた定着方法による画像形成方法において、オフセットが生じなくなり、定着温度もより低くすることができる画像形成方法及び画像形成装置。

【解決手段】 定着工程において使用する定着装置が、固定支持された加熱体と、該加熱体に対向配置され、且つ定着フィルムを介して該加熱体に圧接する加圧部材とを有し、該トナー像が該定着フィルムと接するよう、該記録材を該定着フィルムと該加圧部材との間に位置させるものであり、トナーのバインダー樹脂が、少なくともスチレンとアルキル(メタ)アクリレートとを共重合成分として含有し、バインダー樹脂のガラス転移点温度が70℃以下であり、バインダー樹脂のゲルパーミューションクロマトグラフィーで測定した最大ピーク分子量がポリスチレン換算で1万~12万である画像形成方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも感光体、トナー、定着装置、及び露光装置を備えた画像形成装置を用い、電子写真感光体上にトナー像を形成する現像工程と、該静電潜像担持体上のトナー像を、電圧が印加されている転写部材を記録材に接触させながら該記録材上へ転写する転写工程と、転写されたトナー像を定着装置で記録材上に定着して定着画像を得る定着工程とを少なくとも有する画像形成方法において、前記定着工程において使用する定着装置が、固定支持された加熱体と、該加熱体に対向配置され、且つ定着フィルムを介して該加熱体に圧接する加圧部材とを有し、該トナー像が該定着フィルムと接するよう、該記録材を該定着フィルムと該加圧部材との間に位置させるものであり、トナーのバインダー樹脂が、少なくともスチレンとアルキル（メタ）アクリレートを共重合成分として含有し、バインダー樹脂のガラス転移点温度が 70℃以下であり、バインダー樹脂のゲルパーミュエーションクロマトグラフィーで測定した最大ピーク分子量がポリスチレン換算で 1 万～12 万であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 定着装置が、定着フィルムに対するオイル供給又はオイル塗布を行わないオイルレス定着装置である請求項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】 トナーの体積平均粒径が 3～8 μm であり、且つバインダー樹脂 100 重量部に対してワックスを 2～30 重量部を含むものである請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】 ワックスの融点が 20～120℃である請求項 3 に記載の画像形成方法。

【請求項 5】 トナーが重合法によって製造されたものである請求項 1 乃至 4 に記載の画像形成方法。

【請求項 6】 トナーが、体積平均粒径 2～6 μm の芯粒子の表面に、該芯粒子の軟化温度より高い軟化温度を有する樹脂が、芯粒子の重量に対して 5～100% の範囲で被覆されたものである請求項 1 乃至 5 に記載の画像形成方法。

【請求項 7】 感光体が、Cu Kα線による X 線回折においてブラッグ角 (2θ±0.2)°27.3° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを含む電荷発生層と電荷移動層とが積層した感光層を有する請求項 1 乃至 6 に記載の画像形成方法。

【請求項 8】 露光装置によって感光体に対し記録ドット密度が 600 ドット/インチ以上のデジタル像露光を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 に記載の画像形成方法。

【請求項 9】 少なくとも感光体、トナー、定着装置、及び露光装置を備えた画像形成装置であって、定着装置が、固定支持された加熱体と、該加熱体に対向配置され、且つ定着フィルムを介して該加熱体に圧接する加圧部材とを有し、該トナー像が該定着フィルムと接するよ

う、該記録材を該定着フィルムと該加圧部材との間に位置させるものであり、トナーのバインダー樹脂が、少なくともスチレンとアルキル（メタ）アクリレートを共重合成分として含有し、バインダー樹脂のガラス転移点温度が 70℃以下であり、ゲルパーミュエーションクロマトグラフィーで測定した最大ピーク分子量がポリスチレン換算で 1 万～12 万であることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式のカラー複写機やカラーレーザプリンタに用いられる画像形成方法及び画像形成方法に関する。更に詳しくは、定着フィルムを用いた定着工程を有する画像形成方法及び画像形成装置に関する

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式のカラー複写機やカラーレーザプリンタに用いられる定着方法では、トナーの低温あるいは高温での加熱ローラへのオフセットおよび記録紙の巻き付けを防止するために、加熱ローラ表面に離型用オイルの塗布等を行っている。また、カラートナー像を作成する場合、4 色のトナーを重ねるため、記録紙上のトナー層が厚くなる。トナーを十分に溶解し定着性を向上するために大容量の熱容量が必要となり、一般的には定着温度が高くなる傾向にある。

【0003】しかし、上記従来例の定着方法には、以下のような問題点がある。離型用オイルを塗布するためには、塗布機構を必要とし、定期的に離型用オイルを補給する必要がある、装置の大型化、コストアップや記録紙上への離型用オイルの残留等の問題が発生する。また、定着温度が高くなると、加熱ローラのウォーミングアップ時間が長くなり、消費電力が増加するとともに、定着時には加熱ローラに圧接される加圧ローラの定着ニップ部で熔融トナーの凝集力が低下し、加熱ローラへのオフセットが発生し易くなる。また、高温状態が続くことにより、定着ローラや加圧ローラの疲労劣化が急激に進み、定着装置自体の寿命が短くなる等の問題が発生する。

【0004】上記問題を解決する手段として、例えば特開平 11-258934 号公報には、定着フィルムを用いた定着装置と、特定のワックスを有するトナーとの組み合わせが開示されている。一方近年、高精細画像、特に階調性や解像力を向上させようとする試みが為されており、例えば、像露光時のドット数を増やしたり、電子写真感光体を高感度としたり、あるいはトナーの粒径や粒度分布を制御するなどの手段があるが、画像形成装置の各構成要素のバランスが重要であって、単に定着装置等の個々の要素だけの改良では、高精細画像を得ることは困難であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の技術における上記課題を解決する為になされたものである。すなわち本発明の目的は、オフセットが生じにくく、定着温度が低くでき、さら細線再現性や階調性に優れた画像を得ることのできる画像形成方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題に鑑み鋭意検討した結果、特定の定着装置とトナーのバインダー樹脂の種類との組み合わせを選択することにより、上記課題が解消できることを見出し、本発明に到達した。

【0007】即ち本発明の要旨は、少なくとも感光体、トナー、定着装置、及び露光装置を備えた画像形成装置を用い、電子写真感光体上にトナー像を形成する現像工程と、該静電潜像担持体上のトナー像を、電圧が印加されている転写部材を記録材に接触させながら該記録材上へ転写する転写工程と、転写されたトナー像を定着装置で記録材上に定着して定着画像を得る定着工程とを少なくとも有する画像形成方法において、前記定着工程において使用する定着装置が、固定支持された加熱体と、該加熱体に対向配置され、且つ定着フィルムを介して該加熱体に圧接する加圧部材とを有し、該トナー像が該定着フィルムと接するよう、該記録材を該定着フィルムと該加圧部材との間に位置させるものであり、トナーのバインダー樹脂が、少なくともスチレンとアルキル（メタ）アクリレートとを共重合成分として含有し、バインダー樹脂のガラス転移点温度が70℃以下であり、バインダー樹脂のゲルパーミューションクロマトグラフィーで測定した最大ピーク分子量がポリスチレン換算で1万～12万であることを特徴とする画像形成方法に存する。

【0008】また、本発明の別の要旨は、少なくとも感光体、トナー、定着装置、及び露光装置を備えた画像形成装置であって、定着装置が、固定支持された加熱体と、該加熱体に対向配置され、且つ定着フィルムを介して該加熱体に圧接する加圧部材とを有し、該トナー像が該定着フィルムと接するよう、該記録材を該定着フィルムと該加圧部材との間に位置させるものであり、トナーのバインダー樹脂が、少なくともスチレンとアルキル（メタ）アクリレートとを共重合成分として含有し、バインダー樹脂のガラス転移点温度が70℃以下であり、バインダー樹脂のゲルパーミューションクロマトグラフィーで測定した最大ピーク分子量がポリスチレン換算で1万～12万であることを特徴とする画像形成装置に存する。

【0009】

【発明の実施の形態】まず、本発明の画像形成方法及び、それに用いられる画像形成装置の概要を、フルカラー画像形成方法の一例である非磁性1成分系トナーを使用する電子写真記録装置について説明するが、この一例

に限定されるものではない。図1は本発明に用いられる電子写真記録装置の一実施態様の要部構成の概略図であり、感光体1、帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5、クリーニング装置6、及び定着装置7を有している。

【0010】感光体1は、例えばアルミニウムなどの導電体により形成され、外周面に感光導電材料を塗布して感光層を形成したものである。感光体1の外周面に沿って帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5及び、クリーニング装置6がそれぞれ配置されている。

【0011】帯電装置2は、例えば周知のスコロトン帯電器、ローラー帯電器などよりなり、感光体1の表面を所定電位に均一帯電する。露光装置3は、感光体1の感光面にLED、レーザー光などで露光を行って感光体1の感光面に静電潜像を形成するものである。帯電装置としては、接触帯電によるものが好ましい。

【0012】現像装置4は、アジテータ42、供給ローラー43、現像ローラー44、規制部材45からなり、その内部にトナーTを貯留している。また、必要に応じ、現像装置にはトナーを補給する補給装置（図示せず）を付帯させてもよく、補給装置にはボトル、カートリッジなどの容器からトナーを補給することができるものである。

【0013】供給ローラー43は導電性スポンジ等からなるもので、現像ローラー44に当接している。現像ローラー44は、感光体1と供給ローラー43との間に配置されている。現像ローラー44は、感光体1及び供給ローラー43に各々当接している。供給ローラー43及び現像ローラー44は、回転駆動機構によって回転される。供給ローラー43は、貯留されているトナーを保持して現像ローラー44に供給する。現像ローラー44は、供給ローラー43によって供給されるトナーを保持して感光体1の表面に接触させる。

【0014】現像ローラー44は、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルなどの金属ロール、又は金属ロールにシリコン樹脂、ウレタン樹脂、フッ素樹脂などを被覆した樹脂ロールなどからなる。現像ロール表面は、必要に応じ平滑加工したり、粗面加工したりしてもよい。

【0015】規制部材45は、シリコン樹脂やウレタン樹脂などの樹脂ブレード、ステンレス鋼、アルミニウム、銅、真鍮、リン青銅などの金属ブレード、金属ブレードに樹脂を被覆したブレード等により形成されている。この規制部材45は、現像ローラー44に当接し、ばね等によって現像ローラー44側に所定の力で押圧（一般的なブレード線圧は5～500g/cm）されており、必要に応じトナーとの摩擦帯電によりトナーに帯電を付与する機能を具備させてもよい。

【0016】アジテータ42は、回転駆動機構によってそれぞれ回転されており、トナーを攪拌するととも

10

20

30

40

50

に、トナーを供給ローラー43側に搬送する。アジテータは、羽根形状、大きさ等を違えて複数設けてもよい。

【0017】転写装置5は、感光体1に対向して配置された転写チャージャー、転写ローラー、転写ベルトなどよりなる。この転写装置5は、トナーの帯電電位とは逆極性で所定電圧値（転写電圧）を印加し、感光体1に形成されたトナー像を記録紙Pに転写するものである。

【0018】クリーニング装置6は、ウレタン等のブレード、ファブラスシなどのクリーニング部材からなり、感光体1に付着している残留トナーをクリーニング部材で掻き落とし、残留トナーを回収するものである。

【0019】定着装置7は、固定支持された低熱容量の線状加熱体71、定着フィルム72及び加圧部材73を備えているものであり、詳細は後述する。

【0020】用紙P上に転写されたトナーは、所定温度に加熱された定着フィルム71と加圧部材72の間を通過する際、トナーが溶融状態まで熱加熱され、通過後冷却されて記録紙P上にトナーが定着される。

【0021】以上のように構成された電子写真現像装置では、次のようにして画像の記録が行われる。即ち、まず感光体1の表面（感光面）は、帯電装置2によって所定の電位（例えば-600V）に帯電される。続いて、帯電されたのちの感光体1の感光面を記録すべき画像に応じて露光装置3によって露光し、感光面に静電潜像を形成する。そして、その感光体1の感光面に形成された静電潜像の現像を現像装置4で行う。

【0022】現像装置4は、供給ローラー43により供給されるトナーを現像ブレード45により薄層化されるとともに、所定の極性（ここでは感光体1の帯電電位と同極性であり、負極性）に摩擦帯電されて、現像ローラー44に担持し、搬送して感光体1の表面に接触させる。

【0023】現像ローラー44からいわゆる反転現像法により感光体1の表面に静電潜像に対応するトナー像が形成される。そしてこのトナー像は、転写装置5によって用紙Pに転写される。この後、感光体1の感光面は転写されずに残留しているトナーがクリーニング装置6で除去される。記録紙P上の転写後トナーは定着装置7を通過させて熱定着することで、最終的な画像が得られる。

【0024】次に、非磁性1成分系トナーをフルカラーとして使用するタンデム方式電子写真記録装置の一例について説明する。図2はフルカラータンデム方式の主要構成の概略図であり、感光体1、帯電装置2、露光装置3、ブラック現像装置4k、シアン現像装置4c、イエロー現像装置4y、マゼンタ現像装置4m、転写装置5、及び定着装置7を有し、ここではクリーニング装置は省略した。カラー画像はマゼンタ、イエロー、シアン、及びブラックの各トナーを多層に重ねて所望する色に調整することでフルカラー画像を得ることができる。

【0025】タンデム方式の場合、カラー現像部がブラック現像部より前に位置する方がブラックトナーの逆転写などによる混色が少なくなりよいこと、及びブラック現像部がカラー現像部より後ろに位置する方がブラックだけの単色で画像形成する場合にカラートナーの感光体カブリによる混色が少なくなること、及びカラー現像部をショートパスして記録紙を搬送することでブラック画像形成の速度をアップすることができるので好ましい。

【0026】本発明の画像形成方法をフルカラー画像形成に適用する場合には、この様なシアン、マゼンタ、イエローのカラー現像部が前の位置にあり、ブラック現像部がカラー現像部より後に位置するタンデム方式に好適である。なお、シアン、マゼンタ、イエローのカラー現像部の位置する順番は適時自由に変更することができる。

【0027】本発明は、トナーのバインダー樹脂を特定の材料を選択し、かつ、定着方式として特定のものを選択することを特徴とする。本発明に用いられるトナーは、少なくともバインダー樹脂及び着色剤を含み、必要に応じて、帯電制御剤、ワックス、その他の添加剤を含むことができる。

【0028】本発明に用いられるトナーを製造する方法としては、粉碎法によるものと重合法によるものがある。粉碎法によって製造する場合は、適切な粉碎器を選択して本発明の規定に合致するトナーとする必要がある。一方、本発明のトナーを効率よく作成するには重合法を用いた方が好ましい。また、本発明の粒径、円形度を持つトナーを作成すること、更には、粒度分布の制御の観点から乳化重合凝集法を用いることが更に好ましい。

【0029】トナーに使用されるバインダー樹脂としては、従来、スチレン系樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂等が知られており、一般にカラートナーには従来ポリエステル樹脂が使用されることが多かった。しかしながら、ポリエステル樹脂は離型用オイルが定着部材表面に塗布されている場合には優れた性能を示すが、離型用オイルがない場合にはオフセットが生じやすく好ましくない。そこで、本発明では、トナーのバインダー樹脂として、スチレンとアルキル（メタ）アクリレートとを共重合成分として含有するポリマーを用いる。

【0030】本発明のカラートナーのバインダー樹脂の最大ピーク分子量は、GPCによるポリスチレン換算で1〜12万であり、好ましくは、2万〜10万であり、さらに好ましくは3万〜7万である。最も好ましくは4万〜6万である。分子量が小さすぎると本発明で用いる特定の定着部材を使用してもオフセットが発生しやすく、大きすぎると定着性が悪くなるので好ましくない。分子量ピークは2つ以上あってもよいが、好ましくは単一ピークである。その際、分子量分布に肩があったり、

高分子量側にテーリングしていても良い。

【0031】バインダー樹脂の合成に使用されるアルキル(メタ)アクリレートとしては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、*n*-オクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート等が挙げられ、特に好ましくは*n*-ブチル(メタ)アクリレートである。

【0032】また、さらに3番目のビニル化合物を共重合させることもできる。例えば、(メタ)アクリル酸、アクリロニトリル、アクリルアミド、酢酸ビニル、無水マレイン酸、*N*-ビニルピロリドン、ブタジエン等を挙げられる。これら単量体の共重合比は該ポリマーのガラス転移点温度が70℃以下になるよう決定される。特に好ましくは該ポリマーのガラス転移点が20℃以上65℃以下であり、さらに好ましくは30℃以上60℃以下である。

【0033】第3のモノマー成分を含有する場合には、スチレンとアルキル(メタ)アクリレートが共重合モノマー全体の80重量%以上含有されていることが好ましく、特に好ましくは90重量%以上である。スチレンとアルキル(メタ)アクリレートの比は、最適な比率はアルキル(メタ)アクリレートの種類によって異なるが、通常、10/90~90/10の重量比の範囲から選択され、例えばスチレンと*n*-ブチルアクリレートの場合、重量比で40/60~75/25が好ましく、特に好ましくは60/40~70/30の範囲で使用される。

【0034】多官能ビニル化合物としては、上記単官能モノマーと共重合するものならば特に限定はなく、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキシレングリコールのジ(メタ)アクリレート；ジビニルベンゼン；ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン等の3級以上のアルコールのジ(メタ)アクリレート、トリ(メタ)アクリレート等が挙げられる。好ましい添加量は0~5重量%の範囲、特に好ましくは0~3重量%の範囲、さらに好ましくは0~1重量%である。多すぎると定着性が悪くなったり、OHP上の画像の透明性が悪くなるので好ましくない。多官能ビニル化合物の共重合によりテトラヒドロフランに不溶のゲル分が生成するが、ゲル分のポリマー全体に占める量は好ましくは60重量%以下、特に好ましくは20重量%以下である。GPCは上記ゲル分を除去した後に測定される。

【0035】着色剤は無機顔料または有機顔料、有機染料のいずれでも良く、またはこれらの組み合わせでも良い。これらの具体的な例としては、カーボンブラック、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエロー、ローダミン系顔料、ク

ロムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、ローズベンガル、トリアリルメタン系染料、モノアゾ系、ジスアゾ系、縮合アゾ系顔料など、公知の任意の顔料を単独あるいは混合して用いることができる。フルカラートナーの場合にはイエローとしてベンジジンイエロー、モノアゾ系、縮合アゾ系顔料、マゼンタとしてキナクリドン、モノアゾ系顔料、シアンとしてフタロシアニンブルーをそれぞれ用いるのが好ましい。

【0036】これらの内、シアン着色剤としては、ビグメントブルー15:3、イエロー着色剤としてはビグメントイエロー74、ビグメントイエロー93、マゼンタ着色剤としてはキナクリドン系化合物、ビグメントレッド238、ビグメントレッド269、ビグメントレッド57:1、ビグメントレッド48:2が好ましく用いられる。着色剤の添加量は、バインダー樹脂100重量部に対して2~25重量部の範囲が好ましい。

【0037】本発明に用いられるトナーには、帯電量、帯電安定性付与のため、帯電制御剤を添加しても良い。帯電制御剤としては、従来公知の化合物が使用される。例えば、ヒドロキシカルボン酸の金属錯体、アゾ化合物の金属錯体、ナフトール系化合物、ナフトール系化合物の金属化合物、ニグロシン系染料、第4級アンモニウム塩及びこれらの混合物が挙げられる。帯電制御剤の添加量はバインダー樹脂100重量部に対し、0.1~5重量部の範囲が好ましい。

【0038】本発明に用いられるトナーには、離型性付与のため、ワックスを添加しても良い。ワックスとしては、離型性を有するものであればいかなるものも使用可能である。具体的には、カルナバワックス、ライスワックス等の植物系ワックス、アルキル変成シリコン等の固形シリコン系ワックス、ステアリン酸アミド等のアミド系ワックス、高級脂肪酸アルコール系ワックス、高級脂肪酸エステル系ワックス、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成炭化水素系ワックス及びこれらの混合物が挙げられる。

【0039】これらワックスは通常融点20~120℃の化合物であり、好ましい具体的構造としてはオレイン酸アミド、ステアリン酸アミド、エルカ酸アミド等のカルボン酸アミド化合物；ネオペンチルグリコール、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等の多価アルコールの脂肪酸エステル化合物(脂肪酸としては具体的には、ラウリン酸、ステアリン酸、ペヘン酸、オレイン酸、パルミチン酸等が挙げられる。)；パラフィンワックス；下記一般式(1)で示されるエステル化合物、ケトン化合物が挙げられる。

【0040】

【化1】



【0041】(式中、 $R^1$ はアルキル基またはアルコキシ基を示し、 $R^2$ はアルキル基、または、 $-X-COO$   $R^3$ を示す。また、前記 $R^2$ 中の $X$ はアルキレン基を示し、 $R^3$ はアルキル基を示す。)  $R^1$ はアルキル基またはアルコキシ基であり、炭素数はそれぞれ10以上、好ましくは16以上、更に好ましくは20以上である。 $R^2$ は炭素数10以上、好ましくは16以上、特に好ましくは20以上のアルキル基であるか、あるいは、 $-X-COOR^3$ で表される基であることが好ましい。ここで $X$ が、炭素数6以上の直鎖アルキレン基が好ましく、 $R^3$ が炭素数10以上、特に好ましくは20以上のアルキル基である。

【0042】 $R^2$ が $-X-COOR^3$ で表されるときは、 $R^1$ はアルコキシ基(すなわちジエステル)であることが好ましい。具体例としては、ジ- $n$ -デシルケトン、ジ- $n$ -ドデシルケトン、ジ- $n$ -ステアリルケトン、ジ- $n$ -イコシルケトン、ジ- $n$ -ベヘニルケトン、ジ- $n$ -テトラコシルケトン等の脂肪族ケトン類；セバシン酸ジドデシル、セバシン酸ジステアリル、セバシン酸ジベヘニル等の脂肪酸ジエステル類；ラウリン酸ステアリル、ラウリン酸ベヘニル、ステアリン酸ステアリル、ステアリン酸ベヘニル、ベヘン酸ベヘニル等の脂肪酸モノエステル類等が挙げられる。また、これらの混合物も好適である。これらのうち、DSCの吸熱ピークの半値幅が15℃以下であるものが特に好ましい。

【0043】これら化合物をトナー中へ添加する方法は、バインダー中に予め溶解または分散しておいてよいし、また、着色剤等を混練する際に同時に添加してもよい。予め添加する方法としては、バインダー樹脂と共に有機溶媒中に溶解又は懸濁した後、減圧蒸留等により溶媒を除去する方法、あるいはバインダー樹脂の重合過程でモノマー中に添加、重合する方法がある。また、懸濁重合、乳化重合粒子凝集等による重合トナーに添加することもできる。懸濁重合法、乳化重合凝集法を用いれば5～30部の多量添加が可能であるので、必要に応じ多量に添加しても良い。

【0044】添加量はバインダー樹脂100重量部に対して、0～30重量部、好ましく2～30重量部である。また、オイルレス定着を行う場合には、添加量はバインダー樹脂100重量部に対して、5～30重量部が好ましい。これらはワックスは、バインダー樹脂等に化学的結合、例えば、グラフト化等はなされておらず、単に結合しているだけである。

【0045】次に、本発明に用いられるトナーの好ましい製造法として重合法について説明する。まず、乳化重合凝集法にて本発明に用いられる静電荷像現像用トナーを得る場合は、着色剤、帯電制御剤、ワックスは分散液

の状態で用いられる。これらは以下の様にして得る事ができる。例えば、それぞれの物質をポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル等で代表されるノニオン系の界面活性剤、アルキルベンゼンスルホン酸塩で代表されるアニオン系の界面活性剤、4級アンモニウム塩で代表されるカチオン系の界面活性剤等と水中に添加し、メディヤ等を入れた機械的粉碎法を使用する事により容易に作製できる。又、必要に応じて水溶性の有機溶剤を添加しても良い。それぞれの物質の分散径は、0.001～5  $\mu$ m、好ましくは0.01～1  $\mu$ mの範囲である。

【0046】乳化重合凝集法では、ポリマー乳化液に着色剤分散液、帯電制御剤分散液、ワックス分散液等を混合し、温度、塩濃度、pH等を適宜制御することによってこれらを凝集しトナーを製造する。得られたトナーは、表面に界面活性剤等が残存する。これらを除去するため適宜酸洗浄、アルカリ洗浄、水洗浄等を実施しても良い。

【0047】懸濁重合法では、重合性単量体に着色剤、帯電制御剤、ワックス等を混合し、ディスパーザー等の分散機を用いて分散処理を行い、この分散処理後の単量体組成物を水混和性媒体の中で適当な攪拌機を用いてトナー粒径に造粒し、その後重合性単量体を重合させてトナーを製造する。

【0048】懸濁安定剤を用いる場合には、重合後にトナーを酸洗浄する事により容易に除去できる、水中で中性又はアルカリ性を示すものを選ぶことが好ましい。さらに、粒度分布の狭いトナーが得られるものを選ぶことが好ましい。これらを満足する懸濁安定剤としては、リン酸カルシウム、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム等が挙げられる。それぞれ単独で、あるいは2種以上組み合わせで使用できる。これらの懸濁安定剤は、ラジカル重合性単量体に対して1～10重量部使用する事ができる。

【0049】乳化重合凝集法及び懸濁重合法に用いられる重合開始剤としては、公知の重合開始剤を1種又は2種以上組み合わせで使用できる。例えば、過硫酸カリウム、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビスイソ(2,4-ジメチル)パレロニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、又はレドックス系開始剤などを使用する事ができる。これらの内、乳化重合凝集法ではレドックス系開始剤が好ましく、懸濁重合法ではアゾ系開始剤が好ましい。上記方法によりトナーを製造した後に、ポリマー乳化液、着色剤分散液、帯電制御剤分散液、ワックス分散液等を添加しトナー表面を被覆することにより、カプセル構造を持つトナーとしても良い。

【0050】本発明に用いられる静電荷像現像用トナーには、流動性や現像性を制御する為に公知の外添剤を添加しても良い。外添剤としては、シリカ、アルミナ、チ

タニア、等の各種無機酸化粒子（必要に応じて疎水化処理する）、ビニル系重合体粒子等が使用できる。外添剤の添加量は、トナー粒子に対して0.05～5重量部の範囲が好ましい。

【0051】本発明のトナーは、2成分現像剤、マグネタイト含有トナー等の磁性1成分現像剤、非磁性1成分現像剤に適用することができる。本発明のトナーを2成分現像剤として用いる場合には、トナーと混合して現像剤を形成するキャリアとしては、公知の鉄粉系、フェライト系、マグネタイト系キャリア等の磁性物質または、

それらの表面に樹脂コーティングを施したものと磁性樹脂キャリアを用いる事ができる。

【0052】キャリアの被覆樹脂としては、一般的に知られているスチレン系樹脂、アクリル樹脂、スチレンア

円形度＝粒子投影面積と同じ面積の円の周長／粒子投影像の周長（11）

【0055】本発明におけるトナーの50％円形度は、トナー粒子の凹凸の度合いを示し、トナーが完全な球形の場合1となる。表面形状が複雑になるほど円形度の値は小さくなる。本発明に用いられるトナーは、この円形度が、0.9～1であることが好ましく、0.95～1

であることが更に好ましい。円形度が上記範囲であれば、特に1200dpi以上の高精細画像を形成する際に有効である。

【0056】また、本発明においては、トナーの粒子径を規定する方法として、ベックマン・コールター株式会社製の精密粒度分布測定装置コールター・カウンター ※

1.  $0 \leq \text{体積平均粒径} / \text{個数平均粒径} \leq 1.3$

【0059】また、0.6μm～2.12μmの微細な粒子を測定するには、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-2000を用いる。フロー式粒子像分析装置による0.6μm～2.12μmの粒子の測定値（個数）が全粒子数の20％以下であるトナーが好ましい。これは、微細な粒子が一定量より少ないことを意味しているが、微細な粒子が少ない場合には、トナーの流動性が向上し、着色剤や帯電制御剤等均一に分布して帯電性が均一となりやすい。また、0.6μm～2.12μmの微粒子数は、全粒子数の15％以下が更に好ましい。また、該微粒子の下限は特になく、全く存在しないのが最も好ましいが、それは製造上困難であり通常1％以上である。

【0060】次に、本発明で用いる定着装置について説明する。図3に示すごとく定着装置は典型的には、固定支持された低熱容量の線状加熱体71、定着フィルム72及び加圧部材73を備えている。一般に定着フィルム72は、駆動ローラ74と従動ローラ75による駆動テンションによってしわを生じることなく移動する。

【0061】定着フィルムの材質としては、公知の耐熱フィルムを用いることができるが、具体的には例えば、ポリイミド、ポリエーテルイミド、PES、PFAが用いられ、これの少なくとも画像当接側にPTFE、PA

\* クリル共重合樹脂、シリコン系樹脂、変性シリコン系樹脂、フッ素系樹脂等が利用できるが、これらに限定されるものではない。キャリアの平均粒径は、特に制限はないが10～200μmの平均粒径を有するものが好ましい。これらのキャリアは、トナー1重量部に対して5～100重量部使用する事が好ましい。

【0053】本発明においては、トナーの形状を定量化する方法として、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-2000にてトナーを測定し、下記式（11）より求められた値の50％における累積粒度値に相当する円形度を50％円形度と定義する。

【0054】

【数1】

※マルチサイザー11を用いる。本発明に用いられるトナーは、上記コールター・カウンターで測定した体積平均粒径が3～8μmであることが好ましく、4～8μmであることが更に好ましい。

【0057】また、トナーの粒度分布としてはシャープなものの方が着色剤や帯電制御剤等均一に分布して帯電性が均一となりやすく好ましい。具体的には、下記式（111）を満たすトナーが好ましい。

【0058】

【数2】

（111）

F等のフッ素樹脂に導電剤を添加した離型層をコートしたエンドレスフィルムが好ましい。定着フィルムの総厚は、通常20～100μmであり、好ましくは30～50μmである。また、離型層の厚さは通常1～15μmであり、好ましくは3～10μmである。

【0062】加圧部材73は、金属あるいは耐熱性樹脂の芯上にゴム弾性層を設けたものが用いられ、好ましくは更に表面層にフッ素樹脂を含む被覆層を有する。線状加熱体71は、少なくとも記録材の幅手方向の長さより長い長手長を有する低熱容量金属基板に、抵抗材料を塗設したものが好ましく用いられる。

【0063】次に本発明で用いられる感光体を説明する。本発明に用いられる感光体は、導電性支持体上に、電荷発生層と電荷移動層が積層された積層型感光体が好ましく用いられる。電荷発生層と電荷移動層は、通常は、電荷発生層の上に電荷移動層が積層された構成をとるが、逆の構成でも良い。また、これらの他に、接着層、ブロッキング層等の中間層や、保護層など、電気特性、機械特性の改良のための層を設けても良い。導電性支持体としては周知の電子写真感光体に採用されているものがいずれも使用できる。

【0064】導電性支持体は、具体的には例えばアルミニウム、ステンレス、銅等の金属ドラム、シートあるい



はこれらの金属箔のラミネート物、蒸着物が挙げられる。更に、金属粉末、カーボンブラック、ヨウ化銅、高分子電解質等の導電性物質を適当なバインダーとともに塗布して導電処理したプラスチックフィルム、プラスチックドラム、紙、紙管等が挙げられる。また、金属粉末、カーボンブラック、炭素繊維等の導電性物質を含有し、導電性となったプラスチックのシートやドラムが挙げられる。また、酸化スズ、酸化インジウム等の導電性金属酸化物で導電処理したプラスチックフィルムやベルトが挙げられる。

【0065】電荷発生層は、少なくともバインダーポリマー、及び電荷発生剤を含んでおり、本発明においては、電荷発生剤としてオキシチタニウムフタロシアニンが用いられる。これに、必要に応じ有機光導電性化合物、色素、電子吸引性化合物等を含んでいても良い。電荷発生層に用いられるバインダーとしては、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ビニルアルコール、エチルビニルエーテル等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、セルロースエステル、セルロースエーテル、フェノキシ樹脂、けい素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。オキシチタニウムフタロシアニンとバインダーポリマーとの割合は、特に制限はないが、一般には、オキシチタニウムフタロシアニン100重量部に対し、5～500重量部、好ましくは20～300重量部のバインダーポリマーを使用する。

【0066】本発明の好ましい実施態様の一つは、電荷発生剤として、CuK $\alpha$ 線によるX線回折においてブラッグ角(2 $\theta$ ±0.2)27.3°に最大回折ピークを示す結晶型オキシチタニウムフタロシアニンを用いるものである。この結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは、例えば特開昭62-67094号公報の第2図(同公報ではI1型と称されている)、特開平2-8256号公報の第1図、特開昭64-17066号公報の第1図、特開昭63-20365号公報の第1図、電子写真学会誌第92巻(1990年発行)第3号第250～258頁(同刊行物ではY型と称されている)に示されたものであり、27.3°に最大回折ピークを示すことが特徴である。また、この結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは27.3°以外に通常7.4°、9.7°、24.2°にピークを示す。本明細書では、本発明に用いられる結晶型オキシチタニウムフタロシアニンを、学術発表での呼称に従いY型と呼ぶこととする。

【0067】上記のY型オキシチタニウムフタロシアニンを電荷発生剤として用いると、感光体が高感度、高 $\gamma$ となり、特に高精細画像を形成する場合及び装置を小型、高速化する場合に有効である。電荷発生層の膜厚は、通常0.05～5 $\mu$ m、好ましくは0.1～2 $\mu$ mである。

【0068】電荷移動層は、少なくともバインダー及び電荷移送剤を含んでおり、これに、必要に応じ、酸化防止剤、増感剤、可塑剤、流動性付与剤、架橋剤等の各種添加剤が含まれていても良い。電荷移送剤としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリスチリルアントラセンのような複素環化合物や縮合多環芳香族化合物を側鎖に有する高分子化合物、低分子化合物としては、ピラゾリン、イミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、カルバゾール等の複素環化合物、トリフェニルメタンのようなトリアリールアルカン誘導体、トリフェニルアミンのようなトリアリールアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、N-フェニルカルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、ヒドラゾン化合物などが挙げられ、特に、置換アミノ基やアルコキシ基のような電気供与性基、あるいはこれらの置換基を有する芳香族環基が置換した電子供与性の大きい化合物が挙げられる。

【0069】更に、電荷移動層には必要に応じバインダーポリマーが用いられる。バインダーポリマーとしては、上記キャリア移動媒体との相溶性が良く、塗膜形成後にキャリア移動媒体が結晶化したり、相分離することのないポリマーが好ましく、それらの例としては、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ブタジエン等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリウレタン、セルロースエステル、セルロースエーテル、フェノキシ樹脂、けい素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0070】キャリア移動媒体が高分子化合物の場合は、特にバインダーポリマーを用いなくても良いが、可とう性の改良等で混合することも行われる。低分子化合物の場合は、成膜性のため、バインダーポリマーが用いられ、その使用量は、通常キャリア移動媒体100重量部に対し50～3000重量部、好ましくは70～1000重量部の範囲である。電荷移動層にはこの他に、塗膜の機械的強度や、耐久性向上のための種々の添加剤を用いることができる。このような添加剤としては、周知の可塑剤や、種々の安定剤、流動性付与剤、架橋剤等が挙げられる。

【0071】次に、感光体に潜像を形成するために露光を行う露光装置としては、デジタル露光を行う装置が用いられるが、上記のY型オキシチタニウムフタロシアニンをを用いる場合には、吸光度を考慮すると、600～850nmのレーザー光を発する露光装置が好ましい。更に具体的には、635nm付近、650nm付近、780nm付近、830nm付近のレーザー光を発する露光装置が好ましい。

【0072】

【実施例】以下本発明の実施の形態を実施例を用いて説

明する。

「実施例1～5、比較例1～2」

【0073】(トナーの製造方法)以下の例で「部」とあるのは「重量部」を意味する。また、重合体粒子の平均粒径及び分子量は、それぞれ下記の方法により測定した。

平均粒径：光散乱法粒子径測定器(コールター社製)によって測定した。

重量平均分子量：ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により測定した。(溶媒：THF、検量線：標準ポリスチレン)

【0074】[製造例1]重量平均分子量(以下Mwと略記)3.4万、数平均分子量(以下Mnと略記)1.5万、ピーク分子量(以下Mpと略記)3.2万、ガラス転移点温度(以下Tgと略記)50℃のスチレンとn-ブチルアクリレート共重合ポリマー(非架橋で1山分子量分布)100部、フタロシアニンプルー4部を配合、混練し、粉碎、分級して体積平均粒径9.0μmのトナーを得た。(T1とする。)

【0075】[製造例2]スチレン80部、2-エチルヘキシルアクリレート20部、フタロシアニンプルー4部、スチレンアクリル系樹脂(Mw=2万)6部、アルキル変性シリコーン(日本ユニカー社製F101-15)8部をサンドグラインダーミルで10時間処理し、颜料を分散させた。これに、アゾビスイソブチロニトリル1.6部を溶解させた。この混合液をリン酸三カルシウムを5%含む水200部に投入し、ホモミキサーで8000rpmで3分処理した。処理液を500mlガラスフラスコ(冷却管、攪拌機、窒素ガス導入管を備えたもの)に導入した。N2雰囲気下、80℃に加温し、反応を9時間継続したところ、Mp=3.5万、Tg=66℃、Sp=115℃、体積平均粒径8.3μmの懸濁重合トナーを得た。(T2とする。)

【0076】[製造例3]攪拌装置、過熱冷却装置、濃縮装置、及び各原料・助剤仕込み装置を備えたガラス製反応器にベヘン酸ベヘニルを主成分とするエステルワックス(日本油脂社製ユニスターM-2222SL、Mp=74)のエマルジョン20部(固形分として)、ドデシルベンゼンスルホン酸0.4部、脱イオン水(ワックスエマルジョン中の水分を含む)400部を仕込み、窒素気流下で90℃に昇温した。その後、下記のモノマー類、開始剤を添加し、7時間乳化重合を行った。

【0077】

【表1】スチレン 80部

アクリル酸ブチル 20部

アクリル酸 3部

トリクロロブロモメタン 1部

2%過酸化水素水溶液 43部

2%アスコルビン酸水溶液 43部

【0078】重合反応終了後冷却し、乳白色の重合体一

次粒子エマルジョンを得た。得られたエマルジョンの平均粒径は300nm、重合体のMw=4.0万、Mp=3.5万であった。

【0079】

【表2】上記樹脂エマルジョン 120部(固形分として)

荷電制御剤ボントロンE-82(5%分散液) 1部  
(固形分として)

青色色素EP-700BlueGA(大日精化製) 7部

【0080】以上の混合物をディスパーザーで分散攪拌しながら1時間かけて室温から60℃まで昇温し、その後、更にpH=3.0に調節して攪拌しながら70℃に昇温して3時間保持した後、pH=7.0に調節し、95℃に昇温して3時間保持した。その後得られた会合粒子のスラリーを冷却し、桐山ロートで濾過、水洗し、45℃の送風乾燥機で10時間乾燥することにより体積平均粒径7.8μmのトナーが得られた。(T3とする)

【0081】[製造例4]市販のポリメチル(メタ)アクリレート(p-MMA、Tg=105℃)微粒子エマルジョン(綜研化学社製、ME-300、平均粒径0.1μm、樹脂分濃度24wt%)18.6部を脱塩水1430mlで希釈して攪拌しておき、これに製造例1と同じ組成であって、さらに細かく粉碎したトナー(平均粒径6.3μm)100重量部を室温で徐々に添加してスラリーとし、室温のまま4時間攪拌を続けた。スラリーを静置すると、固形分が沈降し上澄み液は透明になりp-MMA微粒子は粉碎トナーにすべて付着しカプセル化が終了した。続いて付着した微粒子をトナー上に固着するため60℃に昇温し2時間保持した後、冷却して濾過、水洗、乾燥して体積平均粒径7.5μmのカプセル化トナーを得た。(T4とする)

【0082】[製造例5]ソープフリー乳化重合により得られたポリエチル(メタ)アクリレート(p-EMA、Tg=60℃)微粒子エマルジョン(平均粒径0.1μm、樹脂分濃度1.83wt%)239.3gを用い、製造例4と同様にH1トナー100重量部とでスラリーを形成させてカプセル化に続いて固着処理を行い、濾過、水洗、乾燥して体積平均粒径7.0μmのカプセル化トナーを得た。(T5とする。)

【0083】[製造例6](比較トナー)

ビスフェノールAのエチレンオキシサイド付加物、エチレングリコール、フタル酸から合成されたポリエステル樹脂(Tg=65℃、Sp=110℃、Mw=2.5万、Mp=2.2万)100部、フタロシアニンプルー5部、LR147(日本カーリット社製帯電制御剤)4部を配合混練し、粉碎、分級して体積平均粒径9.0μmのトナーを得た。(T6とする。)

【0084】[製造例7](比較トナー)

トリメリト酸を1重量%追加した以外は製造例6と同様

にして体積平均粒径9.0 $\mu$ mのトナーを得た。(T7とする。)

【0085】(感光体の製造-1) Y型オキシタニウムフタロシアニン4部、ポリビニルブチラール2部を、4-メトキシ-4-メチル-2-ペンタノン300部と共に、サンドグラインダーミルで8時間分散した。これを、アルミニウムドラム(30mm $\phi$ )に浸漬塗布により塗布し、膜厚0.2 $\mu$ mのキャリア発生層を形成した。次いで、キャリア移動媒体として4-(2,2-ジフェニルエチニル)-N,N-ジフェニルベンゼンアミンを100部とポリカーボネート樹脂(ユーピロンZ200)100部からなる膜厚20 $\mu$ mの電荷移動層を積層し、積層型感光層を有する電子写真感光体を得た(これをPC1とする)。

【0086】(評価法) 以上のようにして得られた感光体、及びトナーをCASIO社製ColorPageprinter N4-612IIに搭載し、さらに定着部分\*

表3

	トナー	定着温度領域 ( $^{\circ}$ C)	定着温度幅 ( $^{\circ}$ C)	解像度 (識別本数)
実施例1	T1	120~180	60	12本
実施例2	T2	140~200	60	12本
実施例3	T3	115~200	85	12本
実施例4	T4	150~200	60	12本
実施例5	T5	130~190	60	12本
比較例1	T6	なし	なし	なし
比較例2	T7	140~160	20	6本

【0090】

【発明の効果】本発明によれば、離型用オイルを定着部材表面に塗布しなくともオフセットが生じなくなり、定着温度もより低くすることができる。その結果、離型用オイルを塗布するための塗布機構が不要となり、装置の小型化、コストダウンが図れる。また、定着温度が低くなることにより、定着装置のウォーミングアップ時間が短くなり、消費電力が低減するとともに、定着ローラや加圧ローラの疲労劣化を防ぎ、定着装置自体の寿命が長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

\*を取り除いて改造を施したものをを用い、露光を600dpiで行い下記の通り評価した。結果を第1表に示す。

【0087】(定着温度領域及び定着温度幅) 定着試験は、図3に示す構造をする定着器を用いた。未定着のカラートナー像を担持した記録紙を用意し、フィルムの表面温度を100 $^{\circ}$ C~200 $^{\circ}$ Cまで変化させ、定着部に搬送し、排紙されたときの定着状態を観察した。定着時にフィルムにトナーのオフセットが生じず、定着後の記録紙上のトナーが十分に記録紙に接着している温度領域を定着温度領域とする。このオフセットが生じない定着温度の下限温度をTL、上限温度をTUとしたとき、TU-TLをその定着温度幅とした。

【0088】(解像度) プリント画像上に1mmあたり等間隔の縦線をもうけて評価した。600dpiでは、6本、9本、12本もうけて評価した。

【0089】

【表3】

40 【図1】 本発明に用いられる画像形成装置の一例の概略図である。

【図2】 本発明に用いられるタンデム型フルカラー画像形成装置の一例の主要構成部の概略図である。

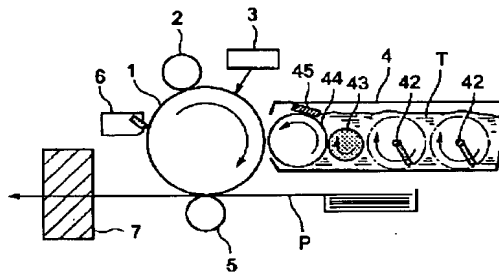
【図3】 本発明に用いられる定着装置細部の概略図である。

【符号の説明】

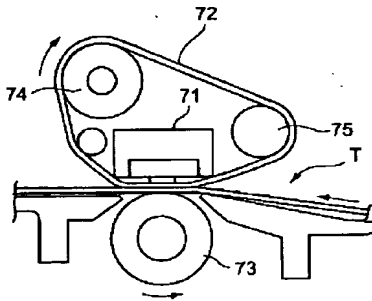
- 1 感光体
- 2 帯電装置
- 3 露光装置
- 50 4 現像槽

- 4 k ブラック現像槽
- 4 y イエロー現像槽
- 4 c シアン現像槽
- 4 m マゼンタ現像槽
- 5 転写装置
- 6 クリーニング装置
- 7 定着装置
- 4 2 アジテータ
- 4 3 供給ローラ

【図1】



【図3】



- \* 4 4 現像ローラ
- 4 5 規制部材
- 7 1 線状加熱体
- 7 2 上部定着部材（定着フィルム）
- 7 3 下部定着部材（加圧ローラ）
- 7 4 駆動ローラ
- 7 5 従動ローラ
- T トナー
- \* P 記録紙

【図2】

